



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월17일
(11) 등록번호 10-1084175
(24) 등록일자 2011년11월10일

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0113353

(22) 출원일자 2009년11월23일

심사청구일자 2009년11월23일

(65) 공개번호 10-2011-0056861

(43) 공개일자 2011년05월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080042321 A*

KR1020090000314 A*

KR1020090011656 A

KR1020080086038 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

이경준

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

김정문

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

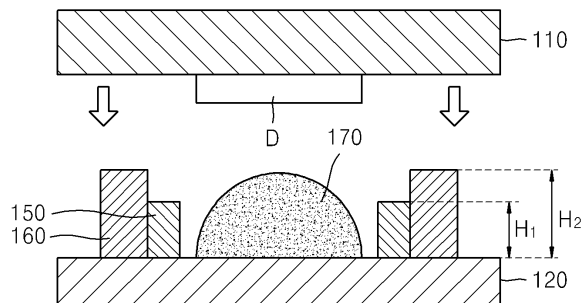
심사관 : 추장희

(54) 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 (a) 제1 기판을 준비하는 단계; (b) 가장자리를 둘러싸도록 서로 다른 높이를 갖는 제1 실린트 및 제2 실린트가 구비된 제2 기판을 준비하는 단계; (c) 상기 제1 실린트 및 제2 실린트가 형성하는 공간에 충전재를 주입하는 단계; 및 (d) 상기 제1 기판과 제2 기판을 합착하고, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트에 서로 다른 세기의 에너지를 조사하는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 제1 기관을 준비하는 단계;
- (b) 가장자리를 둘러싸도록 서로 다른 높이를 갖는 제1 실런트 및 제2 실런트가 구비된 제2 기관을 준비하는 단계;
- (c) 상기 제1 실런트 및 제2 실런트가 형성하는 공간에 충전재를 주입하는 단계; 및
- (d) 상기 제1 기관과 제2 기관을 합착하고, 상기 제1 실런트 및 제2 실런트의 높이가 실질적으로 동일해지도록 세기와 시간을 조절하여 에너지를 조사하는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 2

- 제 1 항에 있어서,
- 상기 (b) 단계에서, 상기 제1 실런트 및 제2 실런트는 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부 외곽을 둘러싸도록 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 3

- 제 1 항에 있어서,
- 상기 (b) 단계에서, 상기 제1 실런트 및 제2 실런트는 직접 접촉되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 4

- 제 1 항에 있어서,
- 상기 (b) 단계에서, 상기 제1 실런트 및 제2 실런트는 스크린 프린팅법으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 5

- 제 4 항에 있어서,
- 상기 제1 실런트 및 제2 실런트는, 크기가 서로 다른 패턴 구멍을 구비한 스크린 프린팅용 마스크 플레이트로 프린팅 되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 6

- 제 4 항에 있어서,
- 상기 제1 실런트 및 제2 실런트는 동시에 프린팅되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 7

- 제 1 항에 있어서,
- 상기 제1 실런트 및 제2 실런트는 프릿(frit)인 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 8

- 제 1 항에 있어서,
- 상기 (b) 단계는, 상기 제1 실런트 및 제2 실런트 중 상기 제2 기관의 외곽에 배치되는 실런트의 높이는 상기 제2 기관의 내부에 배치되는 실런트의 높이보다 높게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 (b) 단계는, 상기 제1 실런트 및 제2 실런트와 상기 제2 기관과 접촉하는 면적이 서로 다르게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 (b) 단계는, 상기 제1 실런트 및 제2 실런트와 상기 제2 기관과 접촉하는 면적은 실질적으로 동일하게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 (c) 단계는, 상기 제1 실런트 및 제2 실런트가 형성하는 공간에 탄성 또는 점성을 구비한 충전재를 주입하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 (d) 단계는, 상기 제1 실런트 및 제2 실런트가 형성된 경로를 따라 레이저를 조사하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 (d) 단계는, 상기 제1 실런트 및 제2 실런트 중 하나의 실런트에만 에너지를 조사하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제1 실런트 및 제2 실런트 중 외부에 형성된 실런트에만 에너지를 조사하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 (d) 단계는, 상기 에너지 조사 후 제1 실런트 및 제2 실런트의 높이가 실질적으로 같아지는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기관 및 제2 기관 중 하나의 기관에 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부가 구비되고, 상기 제1 실런트 및 제2 실런트는 상기 디스플레이부를 둘러싸도록 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기구 강도를 증가시키고, 유기 발광 소자의 열화를 방지할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 디스플레이 장치는 서로 대향하는 전극 사이에 유기 발광층을 위치시켜, 한쪽 전극에서 주입된 전자와 다른 쪽 전극에서 주입된 정공이 유기 발광층에서 결합하고, 이때의 결합을 통해 발광층의 발광 분자가 여기된 후 기저 상태로 돌아가면서 방출되는 에너지를 빛으로 발광시키는 평판 디스플레이 장치 중의 하나이다.

[0003] 이러한 유기 발광 디스플레이 장치는 시인성이 우수하고, 경량화, 박형화를 도모할 수 있고, 저전압으로 구동될 수 있어 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

[0004] 그러나, 유기 발광 디스플레이 장치는 외부의 산소 및 수분의 침투에 의해 열화되는 특성을 가지고 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 프리트(frit)과 같은 무기재 실린트를 사용하여 유기 발광 소자를 밀봉하는 추세이다. 이와 같은 프리트 봉지 구조는, 용융된 프리트를 경화시켜 기판과 밀봉 기판 사이를 완전하게 밀봉시킬 수 있으므로, 흡습제를 사용할 필요가 없어 더욱 효과적으로 유기 발광 소자를 보호할 수 있다.

[0005] 그러나, 프리트 봉지 구조는 프리트 재료의 잘 깨어지는 특성으로 인해 외부 충격이 인가되는 경우, 프리트와 기판의 접착면에 응력 집중 현상이 발생하고, 이로 인해 접착면으로부터 크랙(crack)이 발생하여 전체 기판으로 확산되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점 및 그 밖의 문제점을 해결하기 위하여, 기구 강도를 증가시키고, 유기 발광 소자의 열화를 방지할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 의하면, (a) 제1 기판을 준비하는 단계; (b) 가장자리를 둘러싸도록 서로 다른 높이를 갖는 제1 실린트 및 제2 실린트가 구비된 제2 기판을 준비하는 단계; (c) 상기 제1 실린트 및 제2 실린트가 형성하는 공간에 충전재를 주입하는 단계; 및 (d) 상기 제1 기판과 제2 기판의 높이가 실질적으로 동일해지도록 세기와 시간을 조절하여 에너지를 조사하는 단계;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.

[0008] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 (b) 단계에서, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트는 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부 외곽을 둘러싸도록 배치될 수 있다.

[0009] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (b) 단계에서, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트는 직접 접촉될 수 있다.

- [0010] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (b) 단계에서, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트는 스크린 프린팅법으로 형성될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트는, 크기가 서로 다른 패턴 구멍을 구비한 스크린 프린팅용 마스크 플레이트로 프린팅될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트는 동시에 프린팅될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트는 프릿(frit)일 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (b) 단계는, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트 중 상기 제2 기관의 외곽에 배치되는 실린트의 높이는 상기 제2 기관의 내부에 배치되는 실린트의 높이보다 높게 형성될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (b) 단계는, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트와 상기 제2 기관과 접촉하는 면적이 서로 다르게 형성될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (b) 단계는, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트와 상기 제2 기관과 접촉하는 면적은 실질적으로 동일하게 형성될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (c) 단계는, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트가 형성하는 공간에 탄성 또는 점성을 구비한 충전재를 주입할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (d) 단계는, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트가 형성된 경로를 따라 레이저를 조사할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (d) 단계는, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트 중 하나의 실린트에만 에너지를 조사할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트 중 외부에 형성된 실린트에만 에너지를 조사할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (d) 단계는, 상기 에너지 조사 후 제1 실린트 및 제2 실린트의 높이가 실질적으로 같아질 수 있다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1 기관 및 제2 기관 중 하나의 기관에 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부가 구비되고, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트는 상기 디스플레이부를 둘러싸도록 배치될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 측면에 의하면, 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이부를 구비한 제1 기관; 상기 제1 기관과 대향하고 상기 제1 기관에 접합하는 제2 기관; 상기 디스플레이부를 둘러싸도록 이중으로 배치되고, 상기 제1 기관 및 제2 기관을 접합하는 제1 실린트 및 제2 실린트; 및 상기 제1 실린트 및 제2 실린트 내측에 구비된 충전재;를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치로서, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트 중 상기 충전재와 접촉하는 실린트는, 상기 충전재와 접촉하지 않는 실린트보다 경화 정도가 낮은 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.
- [0024] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 충전재와 접촉하는 실린트는, 경화되지 않은 실린트일 수 있다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트는 직접 접촉되도록 형성될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트는 프릿일 수 있다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1 실린트 및 제2 실린트의 높이는 실질적으로 동일할 수 있다.

효 과

- [0028] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 프릿과 직접 접촉하는 충전재의 경화를 방지함으로써, 기구 강도를 증가시키고 유기 발광 소자의 열화를 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부된 도면들에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명의 사상을 상세히 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도, 도 2는 상기

실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 디스플레이부를 보다 상세히 도시한 단면도이다.

- [0031] 상기 도면들을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 제1 기관(110), 제2 기관(120), 제1 실런트(150), 제2 실런트(160), 및 충전재(170)를 구비한다.
- [0032] 제1 기관(110)의 제2 기관(120)을 향한 면 상에 디스플레이부(D)가 형성되고, 디스플레이부(D) 외곽에는 제1 실런트(150) 및 제2 실런트(160)가 이중으로 디스플레이부(D) 외곽을 둘러싸도록 배치된다.
- [0033] 디스플레이부(D)는 복수 개의 유기 발광 소자(OLED)(140) 및 각 유기 발광 소자(140)에 접속된 복수 개의 박막 트랜지스터(TFT: thin film transistor)(130)를 포함한다. 각 유기 발광 소자의 구동을 TFT로 제어하는지 여부에 따라 수동 구동형(PM: passive matrix) 및 능동 구동형(AM: active matrix)으로 나눌 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 능동 및 수동 구동형 어느 경우에도 적용될 수 있다. 이하에서는 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치를 일 예로 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0034] 제1 기관(110) 및 제2 기관(120)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 글라스재 기관을 사용할 수 있는데 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 플라스틱 재 등 다양한 재질의 기관을 이용할 수 있다.
- [0035] 제1 기관(110)의 상면에는 제1 기관(110)의 평활성과 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 SiO₂ 및/또는 SiNx 등으로 형성된 버퍼층(111)이 더 구비될 수 있다.
- [0036] 버퍼층(111) 상에는 TFT(130)의 활성층(131)이 반도체 재료에 의해 형성되고, 이를 덮도록 게이트 절연막(112)이 형성된다. 활성층(131)은 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 폴리 실리콘(poly silicon)과 같은 무기재 반도체나, 유기 반도체가 사용될 수 있으며, 소스 영역(131b), 드레인 영역(131c)과 이들 사이에 채널 영역(131a)을 갖는다.
- [0037] 게이트 절연막(112) 상에는 게이트 전극(133)이 구비되고, 이를 덮도록 층간 절연막(113)이 형성된다. 그리고 층간 절연막(113) 상에는 소스 전극(135) 및 드레인 전극(136)이 구비되며, 이를 덮도록 패시베이션막(114) 및 평탄화막(115)이 순차로 구비된다.
- [0038] 상기의 게이트 절연막(112), 층간 절연막(113), 패시베이션막(114), 및 평탄화막(115)은 절연체로 구비될 수 있으며, 무기물, 유기물, 또는 유/무기 복합물로 단층 또는 복수층의 구조로 형성될 수 있다. 한편, 상술한 TFT 적층 구조는 일 예시이며, 이외에도 다양한 구조의 TFT가 모두 적용 가능하다.
- [0039] 평탄화막(115) 상부에는 유기 발광 소자(140)의 애노드 전극이 되는 제1 전극(141)이 형성되고, 이를 덮도록 절연물로 화소 정의막(144)(pixel define layer)이 형성된다. 화소 정의막(144)에 소정의 개구부를 형성한 후, 이 개구부로 한정된 영역 내에 유기 발광 소자의 유기 발광층(142)이 형성된다. 그리고, 전체 화소들을 모두 덮도록 유기 발광 소자(OLED)의 캐소드 전극이 되는 제2 전극(143)이 형성된다. 물론 제1 전극(141)과 제2 전극(143)의 극성은 서로 반대로 바뀌어도 무방하다.
- [0040] 제1 전극(141)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명 전극으로 구비될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 형성된 투명막을 포함할 수 있다.
- [0041] 제2 전극(143)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명 전극으로 구비될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물이 유기 발광층(142)을 향하도록 증착하여 형성된 막과, 그 위의 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명한 도전성 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 구비할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물로 형성될 수 있다.
- [0042] 제1 전극(141)과 제2 전극(143) 사이에 구비되는 유기 발광층(142)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 저분자 유기물을 사용할 경우 유기 발광층(152)을 사이에 두고, 홀 주입층(HIL: hole injection layer)(미도시), 홀 수송층(HTL: hole transport layer)(미도시), 전자 수송층(ETL: electron transport layer)(미도시), 전자 주입층(EIL: electron injection layer)(미도시) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N, N'-디(나프탈렌-1-일)-N, N'-디페닐-벤지딘 (N, N'-di(naphthalene-1-yl)-N, N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq₃) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용하여 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.

- [0043] 고분자 유기물의 경우 유기 발광층(142)으로부터 애노드 전극 측으로 홀 수송층(HTL)(미도시)이 더 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이때, 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용한다.
- [0044] 상기 도면에는 도시되어 있지 않지만, 화소 정의막(144) 상부에는 유기 발광 소자(140)와 제2 기판(120) 사이의 갭(gap)을 유지하기 위한 스페이서(미도시)가 더 구비될 수 있다.
- [0045] 제1 기판(110)의 제2 기판(120)을 향한 면 상에 디스플레이부(D) 외곽을 이중으로 둘러싸도록 제1 실런트(150) 및 제2 실런트(160)가 구비된다. 물론 상기 제1 실런트(150) 및 제2 실런트(160)는 제2 기판(120)의 제1 기판(110)을 향한 면 상에 구비될 수 있다. 이러한 제1 실런트(150) 및 제2 실런트(160)는 제1 기판(110)과 제2 기판(120)을 접합하여, 외부로부터 유기 발광 소자(140)로 산소와 수분이 침투하는 것을 방지한다.
- [0046] 제1 실런트(150) 및 제2 실런트(160)는 에폭시와 같은 유기체도 사용가능하지만, 별도의 흡습제를 사용할 필요가 없는 프리트(frit)와 같은 무기체를 사용하는 것이 바람직하다. 프리트는 유리 재료를 페이스트 상태로 제1 기판(110) 및/또는 제2 기판(120)에 도포하여, 레이저 또는 적외선으로 용융한 후, 경화되면서 제1 기판(110)과 제2 기판(120)을 밀봉한다.
- [0047] 이때, 제1 실런트(150)와 제2 실런트(160)의 경화 정도는 상이하며, 상세히, 디스플레이부(D)에 가깝게 형성된 제1 실런트(150)의 경화 정도는, 제1 실런트(150)보다 디스플레이부(D)로부터 멀리 형성된 제2 실런트(160)의 경화 정도보다 낮게 형성된다. 그리고, 경화 후 제1 실런트(150)와 제2 실런트(160)의 높이는 실질적으로 동일하다. 이에 대한 상세한 설명은 후술한다.
- [0048] 프리트 봉지 구조는 프리트 재료의 잘 깨어지는 특성으로 인해 외부 충격이 인가되는 경우, 프리트(150, 160)과 제1 기판(110) 및/또는 제2 기판(120)의 접촉면에 응력 집중 현상이 발생하고, 이로 인해 접촉 면으로부터 크랙(crack)이 발생하여 전체 기판으로 확산 될 수 있다. 이를 방지하기 위하여, 제1 기판(110)과 제2 기판(120)이 접합되면서 제1 및 제2 실런트(150, 160) 내부에 만들어지는 공간에 충진재(170)가 구비된다.
- [0049] 충진재(170)는 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 내부 공간을 소정의 탄성과 점성을 가진 물질로 충진시킴으로써, 외부 충격으로부터 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 손상을 방지한다. 그러나, 충진재(170)가 실런트에 직접 접촉하는 경우, 실런트의 경화 시 실런트의 경화에 사용되는 레이저 등의 에너지원에 의해 실런트 주위의 충진재(170)가 고온에 열화 될 수 있다. 이러한 충진재(170)의 열화는 유기 발광 소자(140)의 변성을 초래할 수 있다.
- [0050] 따라서, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 충진재(170)와 직접 접촉하는 제1 실런트(150)와, 충진재(170)와 직접 접촉하지 않는 제2 실런트(160)의 경화 정도를 서로 다르게 형성한다. 바람직하게는 충진재(170)와 직접 접촉하는 제1 실런트(150)의 경화 정도는, 충진재(170)와 직접 접촉하지 않는 제2 실런트(160)의 경화 정도보다 낮게 한다. 더욱 바람직하게는 충진재(170)와 직접 접촉하는 제1 실런트(150)를 경화시키지 않으므로써, 제1 실런트(150)에 직접 접촉하는 충진재(170)를 고온으로부터 열화를 방지한다.
- [0051] 이하, 도 3 내지 8을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 상세히 설명한다.
- [0052] 도 3 내지 8은 상기 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 제조하기 위한 제조 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 서로 다른 높이를 갖는 제1 실런트(150) 및 제2 실런트(160)가 가장 자리를 둘러싸도록 구비된 제2 기판(120)을 준비한다.
- [0054] 제1 실런트(150)는 제2 실런트(160)보다 제2 기판(120)의 내측에 형성되며, 제1 실런트(150) 및 제2 실런트(160)는 서로 직접 접촉하도록 배치된다.
- [0055] 제1 실런트(150)의 높이(H1)는 제2 실런트(160)의 높이(H2)보다 낮게 형성된다. 본 실시예에서 제1 실런트(150)의 제2 기판(120)에 접촉하는 넓이(W1)는 제2 실런트(160)의 제2 기판(120)에 접촉하는 넓이(W2)보다 작게 형성되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 이들 넓이(W1, W2)는 실질적으로 동일하게 형성하거나 작게 형성할 수 있다.
- [0056] 이러한 제1 실런트(150) 및 제2 실런트(160)는 무기체인 프리트(frit)으로 형성되는 될 수 있으며, 이러한 프리트는

스크린 프린팅(screen printing) 법으로 형성될 수 있다.

- [0057] 도 4는 본 실시예에 따른 제1 및 제2 실런트(150, 160)를 스크린 프린팅법으로 형성하기 위하여 준비한 스크린 프린팅용 마스크 플레이트(M)를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0058] 상기 도면을 참조하면, 스크린 프린팅용 마스크 플레이트(M)는 가장자리를 둘러싸는 제1 패턴부(P1), 및 상기 제1 패턴부(P1)를 직접 둘러싸는 제2 패턴부(P2)를 구비한다.
- [0059] 제1 패턴부(P1)와 제2 패턴부(P2)는 서로 다른 폭(W1, W2)으로 형성되며, 크기가 서로 다른 패턴 구멍(S1, S2)을 구비한다. 상기 도면에서 제1 패턴부(P1)와 제2 패턴부(P2)를 형성하는 패턴은 스트라이프(stripe) 타입으로 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 메쉬(mesh) 타입도 가능하며, 물론 이외 다른 형상의 패턴도 가능하다.
- [0060] 이와 같이 서로 다른 폭(W, W2) 및 서로 다른 크기의 패턴 구멍(S1, S2)을 구비한 마스크 플레이트(M)의 아랫면을 제2 기관(120)과 접촉시키고, 마스크 플레이트(M)의 윗면에 스퀴즈(squeezer)(미도시)를 이동시키면서, 제2 기관(120) 상에 페이스트 상태의 프린트를 인쇄한다.
- [0061] 이때, 마스크 플레이트(M)의 폭(W1, W2)과 패턴 구멍 사이즈(S1, S2)에 따라 제2 기관(120) 상에 형성되는 실런트의 높이가 다르게 형성된다. 즉, 패턴 폭 및 패턴 사이즈가 큰 제2 패턴부(P2)를 따라 인쇄된 제2 실런트(160)는, 제1 패턴부(P1)를 따라 인쇄된 제1 실런트(150)보다 높게 형성된다. 이와 같은 제1 실런트(150) 및 제2 실런트(160)의 높이는 마스크 플레이트(M)에 형성된 제1 및 제2 패턴부(P1, P2)의 형상을 변형함으로써 조절 가능하다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 제1 및 제2 실런트(150, 160)가 형성된 제2 기관(120) 상에 충전재(170)를 주입한다. 충전재(170)는 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 내부 공간을 소정의 탄성과 점성을 가진 물질로 충전시킴으로써, 외부 충격으로부터 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 손상을 방지한다.
- [0063] 도 6을 참조하면, 유기 발광 소자(140)를 포함하는 디스플레이부(D)를 구비한 제1 기관(110)을 제2 기관(120)에 정렬하여 합착한다. 이때 제1 기관(110)과 제2 기관(120)은 진공 합착 방식으로 합착할 수 있다. 한편, 본 실시예에서는 제1 기관(110)에 디스플레이부(D)가 형성되고 제2 기관(120)에 제1 및 제2 실런트(150, 160)를 형성하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 디스플레이부(D)를 구비한 제1 기관(110)에 제1 및 제2 실런트(150, 160)를 직접 형성할 수도 있음은 물론이다.
- [0064] 도 7을 참조하면, 충전재(170)가 충전된 제1 기관(110)과 제2 기관(120)을 합착한 후, 제2 실런트(160)에 소정 세기의 에너지(E1)를 발생하는 레이저 빔을 조사하여 충전재(170)와 접촉하지 않는 제2 실런트(160)를 경화시키고, 충전재(170)와 직접 접촉하는 제1 실런트(150)는 경화시키지 않는다. 이때, 제2 실런트(160)의 높이(H2)가 제1 실런트(150)의 높이(H1)와 실질적으로 동일하게 되는 조건으로 경화 시간 등의 경화 조건을 결정한다.
- [0065] 도 8을 참조하면, 진술한 경화 과정을 통하여 수축된 제2 실런트(160)의 높이(H2')는 수축되어 제1 실런트(150)의 높이(H1)와 실질적으로 동일하게 된다. 그리고, 충전재(170)와 직접 접촉하는 제1 실런트(150)에는 레이저 빔을 조사하지 않기 때문에, 고온의 레이저에 의한 충전재(170)의 열화를 방지할 수 있다.
- [0066] 도 9, 도 10a 및 10b는 본 실시예와 비교하기 위한 유기 발광 디스플레이 장치의 실런트 경화 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- [0067] 도 9를 참조하면, 본 비교예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(200)는 제1 기관(210)과 제2 기관(220) 사이에 실런트(250)가 디스플레이부(D) 외곽을 둘러싸도록 배치되고, 실런트(250) 내부에 충전재(270)가 충전되어 있다. 실런트(250)를 경화시키기 위하여 소정 세기의 에너지(E2)를 발생시키는 레이저 빔을 조사하면, 실런트(250)와 접촉하는 충전재(270')가 고온의 레이저 빔에 의해 열화될 수 있다. 이러한 충전재(270')의 열화는 유기 발광 소자의 변성을 초래하여 디스플레이 장치의 성능을 저하시키게 된다.
- [0068] 한편, 도 10a를 참조하면, 본 비교예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(300)는 제1 기관(310)과 제2 기관(320) 사이에 실런트(350)가 디스플레이부(D) 외곽을 둘러싸도록 배치되고, 실런트(350) 내부에 충전재(370)가 충전되어 있다. 실런트(350) 전체를 경화할 시, 실런트(350)에 인접한 충전재(370)가 열화될 수 있으므로, 본 비교예에서는 소정 세기의 에너지(E3)를 발생시키는 레이저 빔으로 충전재(370)와 직접 접촉하지 않는 실런트(350)의 외곽부(350')에만 조사하였다.
- [0069] 도 10b를 참조하면, 레이저 빔(E3)을 조사한 실런트 외곽부(350')의 높이가 수축되어 원래 실런트(350)와 높이

차(Δh)가 발생한다. 실런트(350)의 높이가 일정하지 않을 경우, 실런트(350)와 양측 기관(310, 320) 사이에 갭이 발생할 수 있고, 이와 같은 갭을 통하여 외부로부터 수분과 산소가 유기 발광 소자로 침투할 수 있으므로 유기 발광 소자의 성능에 치명적이다.

[0070] 따라서, 상술한 비교예들에 의한 유기 발광 디스플레이 장치(200, 300)와 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)를 비교하였을 때, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)에 따르면, 제1 실런트(150)와 제2 실런트(160)의 높이를 다르게 형성하고, 충전재(170)와 직접 접촉하지 않는 제2 실런트(160)에만 레이저로 경화하고, 충전재(170)와 직접 접촉하는 제1 실런트(150)는 경화시키지 않음으로써, 레이저 경화에 의한 충전재(170)의 열화를 방지할 수 있다.

[0071] 한편, 상기 실시예에서는 실런트 경화를 위하여 제2 실런트(160)에만 레이저 빔을 조사하고, 제1 실런트(150)에는 레이저 빔을 조사하지 않았으나, 이는 일 예시 일뿐이며 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 충전재(170)의 변성을 초래하지 않는 수준의 에너지를 인가하는 경화 공정이라면, 충전재(170)와 직접 접촉하는 제1 실런트(150)에도 소정의 에너지를 가하여 경화 과정을 진행할 수 있음은 물론이다. 물론 이 경우, 제1 실런트(150)의 수축 정도를 고려하여, 경화 이후 제1 실런트(150)와 제2 실런트(160)의 높이가 실질적으로 동일해지도록 경화 시간 등 경화 조건을 조절하여야 할 것이다.

[0072] 상기과 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 제조 방법에서는, 충전재에 직접 접촉한 실런트를 경화시키지 않거나, 또는 낮은 에너지로 경화시킴으로써 고온의 경화 공정에 의한 충전재의 열화를 방지하여 유기 발광 소자의 변성을 방지할 수 있다.

[0073] 한편, 상기 도면들에 도시된 구성요소들은 설명의 편의상 확대 또는 축소되어 표시될 수 있으므로, 도면에 도시된 구성요소들의 크기나 형상에 본 발명이 구속되는 것은 아니며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0074] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0075] 도 2는 상기 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 디스플레이부를 보다 상세히 도시한 단면도이다.

[0076] 도 3 내지 8은 상기 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 제조하기 위한 제조 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

[0077] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

[0078] 100: 유기 발광 디스플레이 장치 110: 제1 기관

[0079] 120: 제2 기관 130: TFT

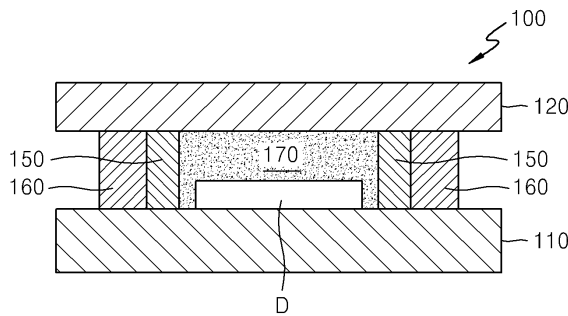
[0080] 140: OLED 150: 제1 실런트

[0081] 160: 제2 실런트 170: 충전재

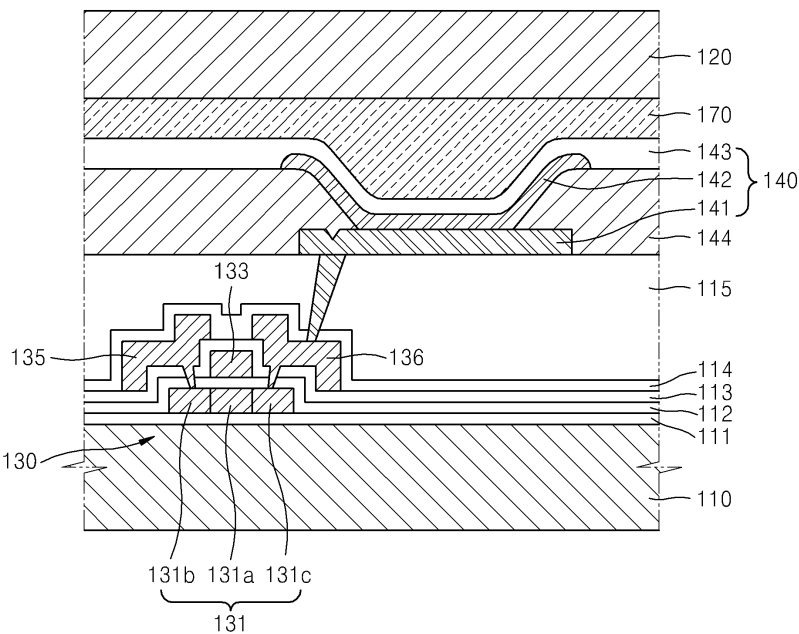
[0082] D: 디스플레이부

도면

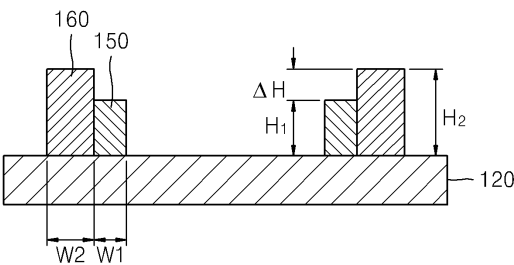
도면1



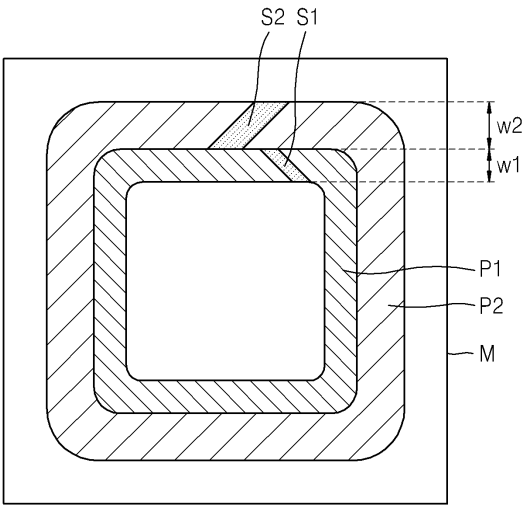
도면2



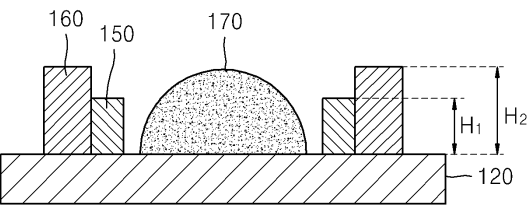
도면3



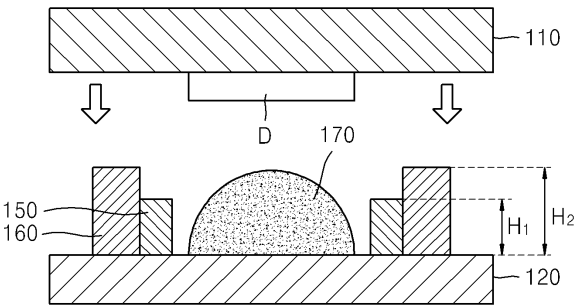
도면4



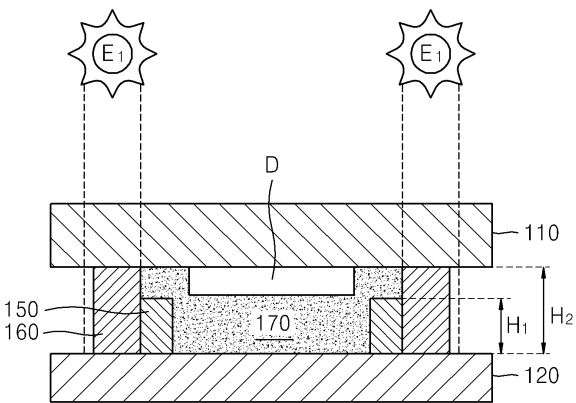
도면5



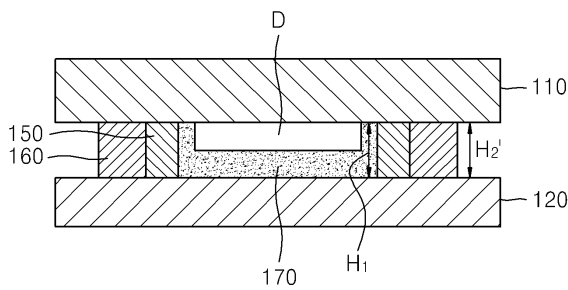
도면6



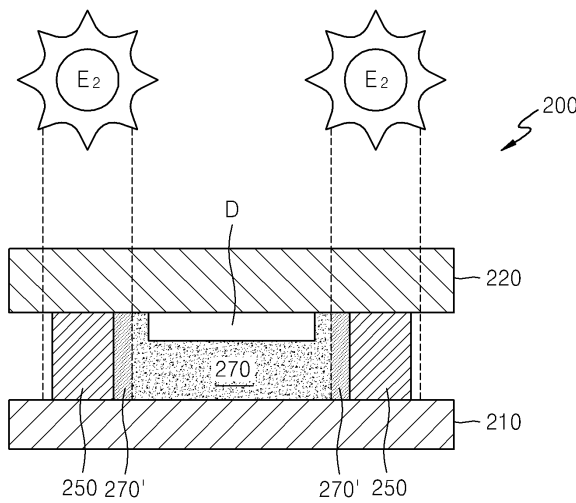
도면7



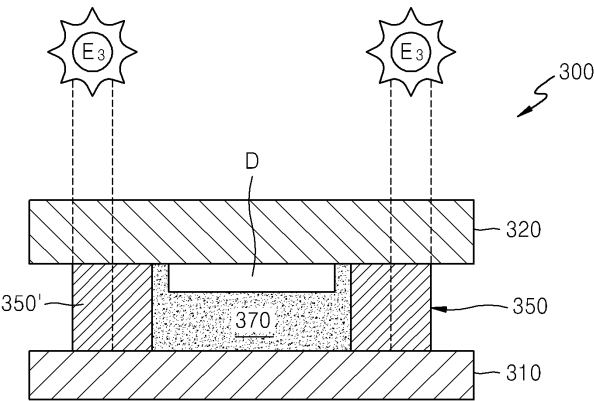
도면8



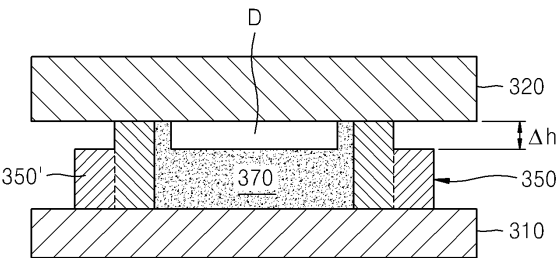
도면9



도면10a



도면10b



专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101084175B1	公开(公告)日	2011-11-17
申请号	KR1020090113353	申请日	2009-11-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	LEE KYUNG JUN 이경준 KIM JEONG MOON 김정문		
发明人	이경준 김정문		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5246		
其他公开文献	KR1020110056861A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(A) 制备第一基板; (b) 制备具有第一密封剂和第二密封剂的第二基板, 所述第二密封剂具有不同的高度以包围所述边缘; (c) 将填料注入由第一密封剂和第二密封剂形成的空间中; (d) 将第一基板和第二基板连接在一起, 并用不同强度的能量照射第一密封剂和第二密封剂。

